

高次構造形成

分子配向形成

繊維の構造

繊維をつくる = 繊維の構造を制御する

高分子鎖の配列状態 = 高次構造

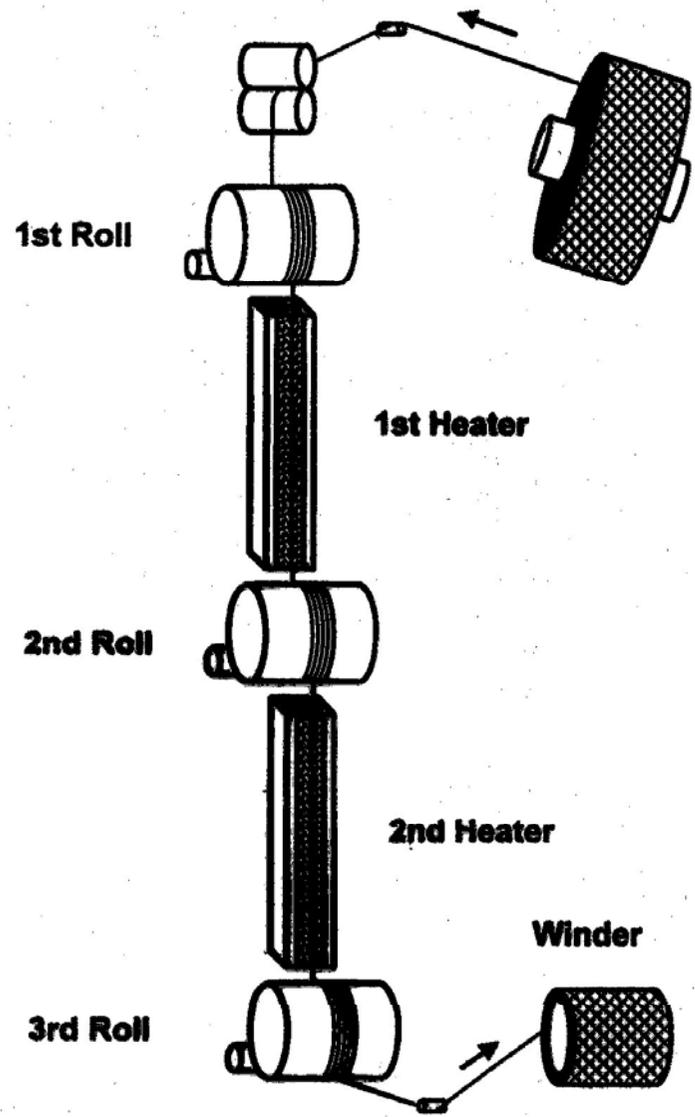
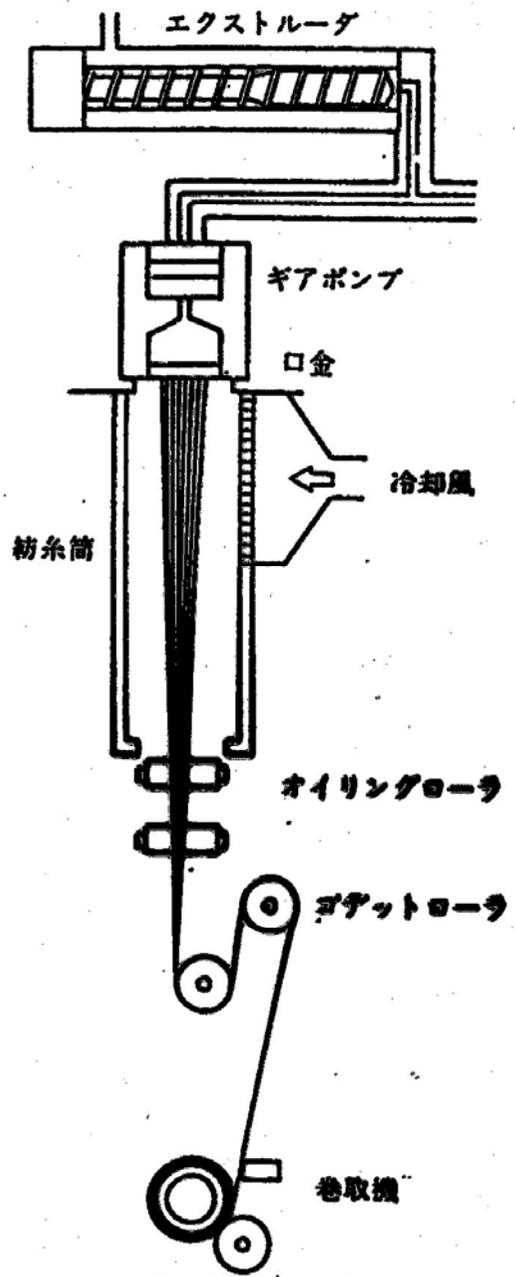
分子配向 分子鎖の方向を繊維の長さ方向にそろえる
分子鎖方向 共有結合(強い)
分子鎖と垂直方向 2次結合力(弱い)

強い共有結合力を, 繊維の長さ方向の強さに有効に反映させる

結晶化 原子・分子配置に3次元的な周期性
融点(結晶)とガラス転移点(非晶)

$T_m > T_g$ 耐熱性(高温下での形態安定性)を付与する

紡糸 と 延伸



分子を並べる

= 分子配向

溶けたものには, 力を加える

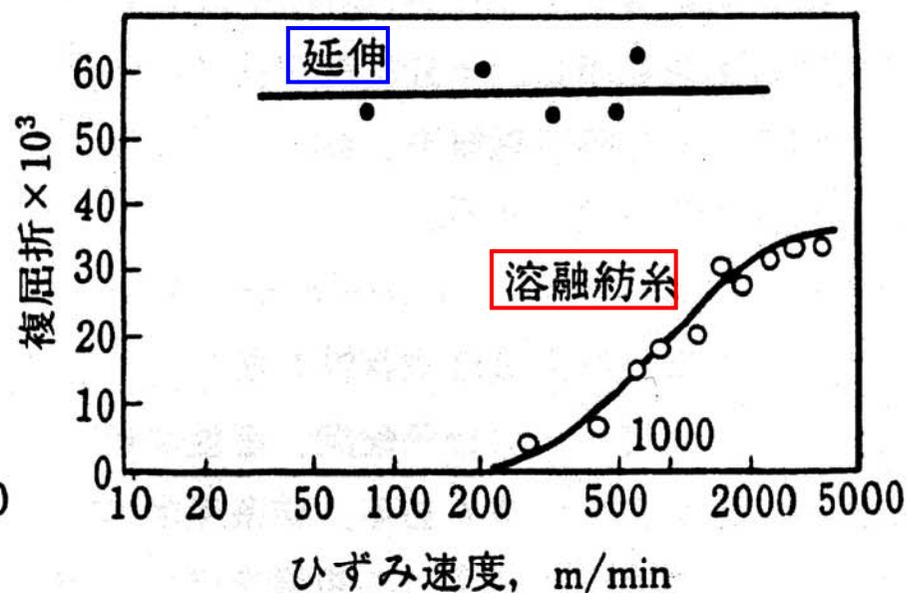
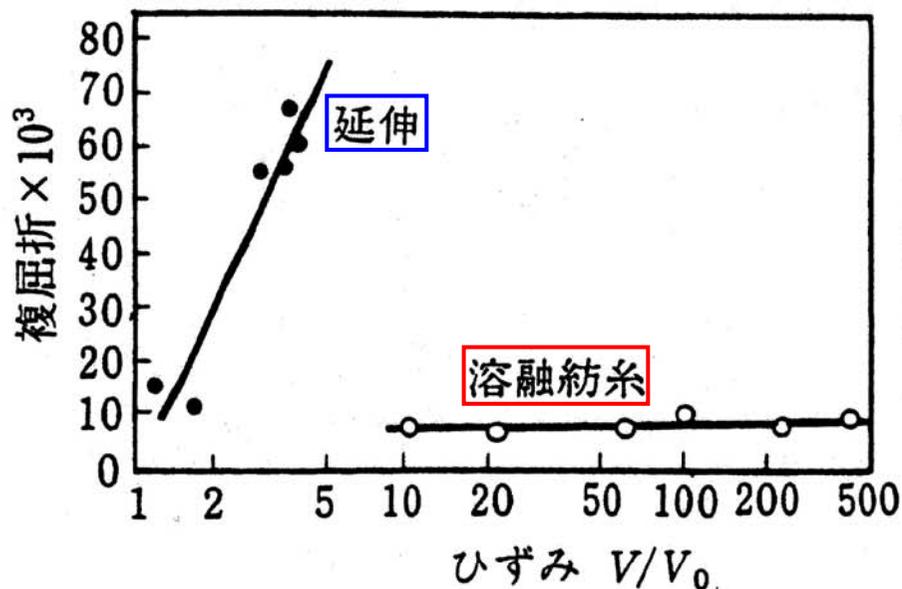
固まったものには, 変形を加える



高ひずみ速度

高ひずみ

高配向



複屈折: 分子配向度の指標

屈折率異方性 = 分子が並ぶと繊維軸に対し
平行方向と垂直方向の屈折率に差が生じる

分子配向性と分子鎖の剛直性

分子配向(複屈折形成) : 応力-光学則

$$\Delta n_{ij} = n_i - n_j = C(\sigma_{ii} - \sigma_{jj})$$

$$C = \frac{2\pi}{45kT} \frac{(n^2 + 2)^2}{n} (\alpha_1 - \alpha_2)$$

応力-光学係数

合理的な分子配向形成

剛直な分子鎖 : 溶融体の伸長

柔軟な分子鎖 : 固体の延伸